

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成6年(1994)1月18日

### 技術表示箇所

**Z 7324-2 G**

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 13 頁)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)發明者 大塚 幸之

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

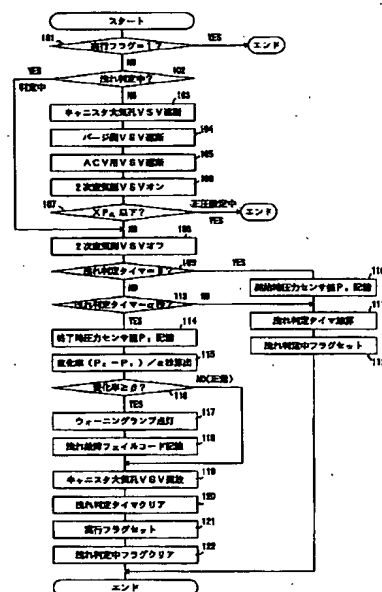
(74)代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外2名)

(54)【発明の名称】 エバポパージシステムの故障診断装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 本発明は内燃機関の蒸発燃料（ベーパー）をキャニスタ内の吸着剤に吸着させ、吸着された燃料を所定運転条件下で内燃機関の吸気系へ放出（パージ）して燃焼させるエバポパージシステムの故障を診断する装置に関し、エミッションの悪化の防止と誤診断の防止を目的とする。

【構成】 パージ側バキューム・スイッチング・バルブ（VSV）から燃料タンクまでの系内を密閉状態にしてから2次空気システムより2次空気を系内に導入する（ステップ103～106）。タンク内圧が正圧側のX（Pa）に上昇した時点で正圧の系内への導入を停止し、密閉状態を保持する（ステップ107、108）。以後、所定時間におけるタンク内圧の変化率を測定し、その測定値と判定値 $\beta$ とを大小比較して故障診断を行なう（ステップ109～116）。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料タンクからの蒸発燃料をベーパー通路を通してキャニスタ内の吸着剤に吸着させ、所定運転時に該キャニスタ内の吸着燃料をパージ通路を通して内燃機関の吸気通路へパージするエバポパージシステムの故障を診断する装置において、前記燃料タンク、ベーパー通路、キャニスタ及びパージ通路のエバポ系内に正圧を導入する正圧導入手段と、前記エバポ系内の内圧を実質的に検出するエバポ系内圧検出手段と、前記正圧導入手段により正圧が前記エバポ系内に導入されたときの該エバポ系内圧検出手段の検出結果に基づき、該エバポ系の異常の有無を判定する判定手段とを有することを特徴とするエバポパージシステムの故障診断装置。

【請求項2】 前記正圧導入手段は密閉状態とされた前記エバポ系に正圧を導入し、前記判定手段は該導入された正圧が所定値となった後、正圧導入停止期間内の設定時間における該エバポ系内の圧力の変化度合いを測定し、その測定結果と判定値との大小比較結果より該エバポ系の異常の有無を判定することを特徴とする請求項1記載のエバポパージシステムの故障診断装置。

【請求項3】 前記判定手段は前記正圧導入手段による正圧導入開始時から所定の正圧導入期間における前記エバポ系内の圧力の変化度合いを測定し、その測定結果と判定値との大小比較結果より該エバポ系の異常の有無を判定することを特徴とする請求項1又は2記載のエバポパージシステムの故障診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はエバポパージシステムの故障診断装置に係り、特に内燃機関の蒸発燃料（ベーパー）をキャニスタ内の吸着剤に吸着させ、吸着された燃料を所定運転条件下で内燃機関の吸気系へ放出（パージ）して燃焼させるエバポパージシステムの故障を診断する装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】燃料タンク内で蒸発した燃料（ベーパー）が大気へ放出されるのを防止するため、各部分を密閉すると共に、ベーパーを一旦キャニスタ内の吸着剤に吸着させ、車両の走行中に吸着した燃料を吸気系に吸引させて燃焼させるエバポパージシステムを備えた内燃機関においては、何らかの原因でベーパー通路が破損したり、配管がはずれたりした場合にはベーパーが大気に放出されてしまい、また吸気系へのパージ通路が閉塞した場合には、キャニスタ内のベーパーがオーバーフローし、キャニスタ大気導入口より大気にベーパーが漏れてしまう。従って、このようなエバポパージシステムの故障発生の有無を診断することが必要とされる。

【0003】そこで、本出願人は先に特願平3-138

002号にて、キャニスタに蓄えられた蒸発燃料を内燃機関の吸気系へパージするパージ通路を開閉する第1の制御弁と、キャニスタの大気孔を開閉する第2の制御弁とを有し、故障診断時には第2の制御弁を閉弁した後、所定負圧になるのを待って第1の制御弁を閉弁して所定時間密閉し負圧を保持し、そのときの圧力の変化度合いによって故障発生の有無を診断するようにしたエバポパージシステムの故障診断装置を提案した。

## 【0004】

10 【発明が解決しようとする課題】しかるに、上記の提案装置では、故障診断時には機関要求外でキャニスタや燃料タンクを吸気管へ連通させて負圧を燃料タンク内に導入しているため、吸気管に不必要なベーパーが吸入されてしまい、空燃比がリッチとなり、排気エミッションが悪化する。また負圧をかけたことにより燃料タンク内の燃料の沸点が下がりベーパーが発生し、それにより圧力変化が発生するため誤診断する可能性がある。本発明は上記の点に鑑みなされたもので、燃料タンクに正圧を導入して故障診断を行なうことにより、上記の課題を解決したエバポパージシステムの故障診断装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するため、図1に示す如き原理構成としたものである。すなわち、本発明は燃料タンク11からの蒸発燃料をベーパー通路12を通してキャニスタ13内の吸着剤に吸着させ、所定運転時にキャニスタ13内の吸着燃料をパージ通路14を通して内燃機関10の吸気通路15へパージするエバポパージシステムの故障を診断する装置において、燃料タンク11、ベーパー通路12、キャニスタ13及びパージ通路14のエバポ系内に正圧を導入する正圧導入手段16と、前記エバポ系内の内圧を実質的に検出するエバポ系内圧検出手段17と、正圧導入手段16により正圧が前記エバポ系内に導入されたときのエバポ系内圧検出手段17の検出結果に基づき、該エバポ系の異常の有無を判定する判定手段18とを有する。

## 【0006】

40 【作用】本発明では、正圧導入手段16によりパージ通路14、キャニスタ13、ベーパー通路12や燃料タンク11に正圧が導入され、そのときの正圧が導入されているエバポ系内の内圧に基づきエバポ系の異常を判定手段18により判定する。導入圧力を正圧とすることにより、ベーパーをエバポ系より吸出することがなくなり、ベーパーによる機関への悪影響がなくなる。燃料タンク11に導入された正圧によりベーパー発生が抑えられるため、タンク内圧の圧力変化を少なくできる。またベーパー通路12の圧力が吸気通路15よりも高いため、吸気通路15へベーパーが流入しないようにすることができる。

## 【0007】

【実施例】図2は本発明の第1実施例のシステム構成図

を示す。同図中、エアクリーナ22により大気中のほこり、塵埃等が除去された空気はエアフロメータ23によりその吸入空気量が測定された後、吸気管24内のスロットルバルブ25により、その流量が制御され、更にサージタンク26、インテークマニホールド27（前記吸気管24と共に前記吸気通路15を構成）を通して内燃機関の吸気弁28の開の期間燃焼室29内に流入する。

【0008】スロットルバルブ25はアクセルペダル（図示せず）に連動して開度が制御され、その開度はスロットルポジションセンサ30により検出される。また、インテークマニホールド27内に一部が突出するよう各気筒毎に燃料噴射弁31が配設されている。この燃料噴射弁31はインテークマニホールド27を通る空気流中に燃料タンク32内の燃料33を、マイクロコンピュータ21により指示された時間噴射する。

【0009】燃料タンク32は前記した燃料タンク11に相当し、燃料33を収容しており、内部で発生した蒸発燃料（ベーパー）を、ベーパー通路34（前記ベーパー通路12に相当）を通してキャニスタ35（前記したキャニスタ13に相当）へ送出する。キャニスタ35は内部に活性炭等の吸着剤が充填されており、また一部に大気孔36が設けられている。

【0010】上記の大気孔36は大気通路37a及びキャニスタ大気孔バキューム・スイッチング・バルブ（VSV）38を介して大気通路37bに連通されている。キャニスタ大気孔VSV38はマイクロコンピュータ21の制御信号に基づき、大気通路37aと37bとの間を連通又は遮断する制御弁である。

【0011】また、キャニスタ35はパージ通路39a及び39bを介してパージ側VSV40に連通されている。パージ側VSV40は一端がスロットルバルブ25の下流側の吸気通路24に連通されているパージ通路39cと上記パージ通路39bとを、マイクロコンピュータ21からの制御信号に基づき連通又は遮断する制御弁である。

【0012】更にパージ通路39a及び39bは夫々通路39dを介して2次空気側VSV41に連通されている。また、パージ通路39cは通路39eを介してACV用VSV42の一端に連通されている。2次空気側VSV41は既存の2次空気システムに接続されている。

【0013】2次空気システムは、エアポンプ43、2次空気制御弁（ACV）44、ACV用VSV42及びそれらの間を連通する2次空気通路45a～45dよりなる。エアポンプ43は電動又はメカニカルのポンプで空気を圧送する。エアポンプ43がメカニカルの場合はエンジンによって駆動される。

【0014】ACV44は2次空気が必要なとき、2次空気通路45aと45bを導通させ、エアポンプ43よりの空気を2次空気通路45bを通してエキゾーストマニホールド46へ導入する。このACV44の導通はAC

V用VSV42を開き、吸気管負圧を通路39e、ACV用VSV42を介してACV44に導入してACV44のダイヤフラムを図中、右方向へ引くことで行なわれる。

【0015】2次空気が不用ときはACV用VSV42を閉じてACV44に吸気管負圧が作用しないようにすることにより、2次空気通路45aと45bとの間をACV44が遮断し、かつ、2次空気通路45aと45cとの間を導通させる。これにより、大気導入口よりの空気はエアポンプ43により圧送されて2次空気通路45a、ACV44、2次空気通路45c、オフ状態の2次空気側VSV41を介して一端がエアクリーナ22に接続された2次空気通路45dへリリーフされる。

【0016】圧力センサ47はベーパー通路34の途中に設けられ、ベーパー通路34の圧力を検出することで、燃料タンク32を含むエバポ系の内圧を実質的に検出するために設けられており、前記エバポ系内圧検出手段17を構成している。ウォーニングランプ48はマイクロコンピュータ21が異常を検出したとき、その異常を運転者に通知するために設けられている。

【0017】かかる構成において、燃料タンク32内に発生したベーパーは、ベーパー通路34を介してキャニスタ35内の活性炭に吸着されて大気への放出が防止される。通常はキャニスタ大気孔VSV38は開弁されており、またエバポパージシステム作動時にはパージ側VSV40も開弁されている。これにより、運転時にインテークマニホールド27の負圧を利用して大気通路37bからキャニスタ大気孔VSV38、大気通路37a及び大気孔36を通して大気をキャニスタ35内に導入する。

【0018】すると、活性炭に吸着されている燃料が脱離され、その燃料がパージ通路39a、39b、パージ側VSV40及びパージ通路39cを夫々通して吸気管24内へ吸い込まれる。また、活性炭は上記の脱離により再生され、次のベーパーの吸着に備える。

【0019】マイクロコンピュータ21は前記した正圧導入手段16の一部と判定手段18をソフトウェア処理により実現する制御装置で、図3に示す如き公知のハードウェア構成を有している。同図中、図2と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。図3において、マイクロコンピュータ21は中央処理装置（CPU）50、処理プログラムを格納したリード・オンリ・メモリ（ROM）51、作業領域として使用されるランダム・アクセス・メモリ（RAM）52、エンジン停止後もデータを保持するバックアップRAM53、マルチプレクサを有する入力インタフェース回路54、A/Dコンバータ56及び入出力インタフェース回路55などから構成されており、それらはバス57を介して接続されている。

【0020】入力インタフェース回路54はエアフロメータ23からの吸入空気量検出信号、スロットルポジ

10

20

30

40

50

ションセンサ30からの検出信号、圧力センサ47からの圧力検出信号などが並列に入力され、これらを順次切換えて時系列的に合成された直列信号に変換して、単一のA/Dコンバータ56へ供給し、ここでその直列信号をアナログ・デジタル変換させてバス57へ順次送出させる。

【0021】入出力インタフェース回路55はスロットルポジションセンサ30からの検出信号が入力され、それをバス57を介してCPU50へ入力する一方、バス57から入力された各信号を処理して燃料噴射弁31、

【0022】上記の構成のマイクロコンピュータ21のCPU50はROM51内に格納されたプログラムに従い、以下説明するフローチャートの処理を実行する。図4は本発明の要部の第1実施例の動作説明用フローチャートで、例えば65ms毎に起動される。同図において、まず実行フラグがセット（値が“1”）されているか見る（ステップ101）。機関始動時のイニシャルルーチンによって実行フラグはクリア（値は“0”）されているため、最初はセットされていないので、次のステップ102へ進む。

【0023】ステップ102では、後述の洩れ判定中フラグがセットされているか見る。この洩れ判定中フラグもイニシャルルーチンによってクリアされているため、最初はセットされておらず、最初は次のステップ103へ進む。ステップ103ではキャニスタ大気孔VSV38を遮断（閉弁）状態にし、続くステップ104でパージ側VSV40を遮断（閉弁）状態にする。

【0024】ステップ103のキャニスタ大気孔VSV38の遮断は図5（A）に模式的に示す如く時刻 $t_1$ で行なわれたものとする、ステップ104のパージ側VSV40の遮断も図5（B）に模式的に示す如く時刻 $t_1$ で行なわれる。これにより、図2に示したパージ側VSV40、パージ通路39b、39a、キャニスタ35、ベーパー通路34及び燃料タンク32のエバポ系内が密閉状態とされる。

【0025】続いて、図4のステップ105でACV用VSV42が図5（C）に模式的に示す如く時刻 $t_1$ で遮断状態とされる。このACV用VSV42を遮断状態とすることによって、ACV44に吸気管負圧がかからない状態とし、図2に示した2次空気通路45aと45cとの間を導通させる。

【0026】次に図4のステップ106に進み、2次空気側VSV41が上記時刻 $t_1$ で図5（D）に模式的に示す如くオン状態とされる。これにより、2次空気通路45cとパージ通路39dとが2次空気側VSV41を介して連通され、エアポンプ43で加圧された空気が2次空気通路45a、ACV44、2次空気通路45c、

2次空気側VSV41を夫々通して上記の密閉状態にあるエバポ系内に送り込まれ、キャニスタ35及びベーパー通路34を通して燃料タンク32に正圧が導入される。

【0027】従って、時刻 $t_1$ 以後、燃料タンク32の内圧は図5（E）に示す如く、或る値から正圧の大なる値へ向かって上昇していく。そして、図4のステップ107で圧力センサ47の検出信号に基づき、タンク内圧が $X(Pa)$ 以下であるかどうか判定し、 $X(Pa)$ 以下のときには正圧設定中のため、このルーチンを終了する。タンク内圧が $X(Pa)$ より正圧側に大となるまで65ms毎に上記のステップ101～107が繰り返し実行される。そして、時刻 $t_2$ でタンク内圧が $X(Pa)$ より正圧側に大となったとステップ107において判定されると、次のステップ108へ進み2次空気側VSV41を図5（D）に模式的に示す如くオフとし、燃料タンク32への正圧の導入を停止する。

【0028】図4のステップ106の処理が終ると、続いて洩れ判定タイマが“0”か否か判定される（ステップ109）。前記したイニシャルルーチンによって、この洩れ判定タイマは“0”にクリアされているので、最初にこのステップ109の判定が行なわれたときは、“0”と判定されてステップ110へ進み、現在の圧力センサ47の検出値を診断開始圧力値 $P_S$ としてRAM52に記憶する。

【0029】続いて、洩れ判定タイマの値を所定値加算し（ステップ111）、洩れ判定フラグを“1”にセットして（ステップ112）、このルーチンを終了する。そして、次に再びこのルーチンが起動されると、ステップ102で洩れ判定中と判定されるため、ステップ103～107をジャンプし、更にステップ108を経由してステップ109に到る。

【0030】今度はステップ109で洩れ判定タイマは“0”ではないと判定されるため、洩れ判定タイマの値が診断時間（洩れ判定時間） $\alpha$ に相当する値になっているかどうか判定し（ステップ113）、まだ時間 $\alpha$ になっていないときはステップ111、112を経由してこのルーチンを終了する。

【0031】このようにして、ステップ101、102、108、109、113、111、112の処理が65ms毎に繰り返され、時刻 $t_3$ で洩れ判定タイマの値が洩れ判定時間 $\alpha$ に相当する値になると、その時点の圧力センサ47の検出値を診断終了圧力値 $P_E$ としてRAM52に記憶する（ステップ114）。そして、RAM52から読み出した圧力値 $P_S$ 、 $P_E$ に基づいて、

$(P_E - P_S) / \alpha$ （秒）なる式から圧力の変化率を算出する（ステップ115）。この圧力変化率は図5（E）に示す時刻 $t_2$ から $t_3$ までのタンク内圧の単位時間当りの変化率を示す。

【0032】続いて、例えばバックアップRAM53に格納されている燃料量に応じた判定値 $\beta$ のマップを参照

し、判定値 $\beta$ を読み込んだ後、算出圧力変化率が上記の判定値 $\beta$ 以上か否か判定する(ステップ116)。圧力変化率が $\beta$ 以上のときは圧力の変化が大なため洩れが大であり異常であると判断して、ウォーニングランプ48を点灯して(ステップ117)、運転者にエバポパージシステムの故障発生を通知した後、洩れ故障フェイルコードを例えばバックアップRAM53に記憶し(ステップ118)、ステップ119へ進む。洩れ故障フェイルコードはその後の修理の際にバックアップRAM53から読み出されて、エバポパージシステムの故障原因を知らせる。

【0033】一方、単位時間当りの圧力変化率が $\beta$ 未満と判定されたときは、洩れの変化度合いが規定値以下であるから正常と判断してステップ117、118をジャンプしてステップ119へ進む。ステップ119ではキャニスタ大気孔VSV38を開放状態(開弁)とする。続いて、洩れ判定タイマをクリアし(ステップ120)、実行フラグを“1”にセットし(ステップ121)、更に洩れ判定フラグを“0”にクリアして(ステップ122)、故障診断処理を終了する。以後は、このルーチンが起動されてもステップ101で実行フラグが“1”と判定されるので、以後再始動されるまでこのルーチンが実行されることはない。

【0034】このように、本実施例によれば、ステップ103~107と2次空気システムとにより前記正圧導入手段16を実現し、ステップ108~116により前記判定手段18を実現しているため、タンク内圧力変化が少ない状態で圧力変化率を算出でき、よって常に誤診断のおそれなく、正確な故障診断ができると共に、吸気管24にペーパーが故障診断時流入しないため、空燃比がリッチにならず、排気ガス中の炭化水素(HC)や一酸化窒素(NO)等の増加をもたらすこともない。

【0035】次に本発明の第2実施例について説明する。図6は本発明の要部の第2実施例の動作説明用フローチャートを示す。同図中、図4と同一処理ステップには同一符号を付し、その説明を省略する。図6のエバポパージシステムの故障診断処理ルーチンのフローチャートにおいて、このルーチンが最初に起動されると、ステップ101及び102を経てステップ201へ進む。ステップ201では正圧設定フラグが“1”か否か判定される。正圧設定フラグはイニシャルルーチンによってクリアされているので、最初は正圧設定フラグは“0”であり、よって次のステップ103~106を経てステップ202へ進む。タイマAが0秒であるか否か判定される。このタイマAも機関始動後に実行されるイニシャルルーチンによって0秒にクリアされているため、最初にこのステップ202が実行されたときはステップ203へ進む。その時点の圧力センサ47のセンサ値 $P_{S1}$ を図3のRAM52に記憶し、更に次のステップ204でCPU50内のタイマAの値を所定値加算してこのルーチ

ンを一旦終了する。

【0036】以後タイマAが $\gamma$ 秒に達するまでは、65ms毎にステップ101、102、201、103~106、202、205、204が繰り返して実行され、タイマAが $\gamma$ 秒に達したとステップ205で判定された時点 $t_4$ で圧力センサ47のセンサ値 $P_{E1}$ をRAM52に記憶する(ステップ206)。そして、上記の記憶センサ値 $P_{S1}$ 及び $P_{E1}$ と既知の時間 $\gamma$ (秒)とから、 $(P_{E1} - P_{S1}) / \gamma$ なる式により変化率を算出し(ステップ207)、この算出変化率が所定の設定値 $\delta$ 以上であるか否か判定される(ステップ208)。

【0037】ここで、前記時刻 $t_1$ 以降は系内に2次空気システムから正圧が導入されている期間であり、正圧導入後 $\gamma$ 秒経過した時刻 $t_4$ における、系内の圧力値の変化率は系内に洩れがあまり無いときには正圧方向へ系内の圧力が大きく変化するから上記設定値 $\delta$ 以上である。これに対し、系内の洩れが比較的大きいときには時刻 $t_1$ 以降時刻 $t_4$ までの時間における系内の圧力は正圧方向への変化が極めて緩やかであり、よってステップ208で算出された変化率は上記設定値 $\delta$ 未満である。

【0038】従って、変化率が設定値 $\delta$ 以上であるときにはエバポパージシステムの比較的大きな故障無しと粗判定されて正圧設定フラグを“1”にセットする(ステップ209)。ステップ209により正圧設定フラグをセットした後は、前記図4のルーチンと同様にして、エバポ系を密閉状態に保ったまま正圧導入を停止して $\alpha$ 秒間の単位時間当りの圧力変化率を測定し、その測定値と判定値 $\beta$ との大小比較結果から故障の有無を判定する(ステップ107~116)。

【0039】一方、ステップ208において $\gamma$ 秒間の正圧導入期間における単位時間当りの圧力変化率が設定値 $\delta$ 未満と判定されたときは、エバポ系に洩れがあると判断してステップ117へ進み、ウォーニングランプ48を点灯させる。以後は第1実施例と同様に洩れ故障フェイルコードの記憶、キャニスタ大気孔VSV38の開放、洩れ判定タイマ及び洩れ判定中フラグのクリア、実行フラグのセットなどが行なわれ(ステップ117~119、121、210、211)、更にタイマA及び正圧設定フラグのクリアも行なわれる(ステップ210、211)。

【0040】このように本実施例によれば、正圧導入期間中の単位時間当りの圧力変化率からもエバポパージシステムの故障診断ができる。その際、正圧を燃料タンク32に導入しているので、タンク内のペーパー発生を抑えることができ、正確な故障診断ができる。

【0041】図7は本発明の第2実施例のシステム構成図を示す。同図中、図2と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。図7に示すシステムは過給システム(ターボ、スーパーチャージャー)を有するシステムで、エバポパージシステムの故障診断時に過給シ

ステムよりの正圧を燃料タンク 32 に導入するようにしたものである。

【0042】図7において、吸気通路61と62の連通部分にはコンプレッサ63が設けられている。コンプレッサ63はタービン64とシャフトに同軸に固定されているため、コンプレッサ63とタービン64とは一体的に回転するようになされている。吸気通路62はサージタンク26に連通されている。

【0043】また、機関燃焼室29は排気弁65及び排気通路66を夫々を介してエキゾーストマニホールド46に連通されている。排気通路66とエキゾーストマニホールド46との連通部分にはタービン64が配設されている。また、サージタンク26には圧力センサ67が取り付けられている。

【0044】かかる構成の過給システムにおいては、エキゾーストマニホールド46から排気ガスを流入させてタービン64を回転させると、それに応じてコンプレッサ63が回転し、吸気通路61を通してコンプレッサ63に供給される吸入空気を圧縮して吸気通路62へ送出し、これにより密度の高い混合気を燃焼室29へ吸入させて出力を増大させるものである。

【0045】ここで、本実施例では、パージ側VSV40をサージタンク26とペーパ通路39aとの間を連通又は遮断する位置に設け、導通時にはサージタンク26へキャニスタ35からの燃料をパージするか、又は過給システムにより圧送された空気をサージタンク26からパージ通路39aに導入するよう構成されている。

【0046】次に、かかる過給システムを備えた内燃機関のエバポパージシステムの故障診断について図8及び図9と共に説明する。図8は本発明の要部の第3実施例の動作説明用フローチャートで、図4と同一処理ステップには同一符号を付し、その説明を省略する。図8のエバポパージシステムの故障診断処理ルーチンが例えば65ms毎に1回起動されると、ステップ101を経由してステップ301で過給中かどうかチェックする。過給中であるか否かは、過給圧をモニタする圧力センサ67の出力信号から判断する。

【0047】過給中でないと判定されたときはステップ302へ進み、後述の洩れ判定中フラグがセットされているか否かをチェックすることにより、洩れ判定中（故障診断処理実行中）か否かを判定する。洩れ判定中でないときはキャニスタ大気孔VSV38を開放（開弁）し（ステップ303）、パージ側VSV40によってキャニスタ35よりの燃料のパージが実行できる状態にしてこのルーチンを一旦終了する。

【0048】他方、ステップ301で過給中と判定され、かつ、ステップ102で洩れ判定中でないと判定されたときは、キャニスタ大気孔VSV38を遮断状態とした後（ステップ103）、パージ側VSV40を開放状態とする（ステップ304）。上記のキャニスタ大気

孔VSV38の遮断及びパージ側VSV40の開放が図9（A）、（B）に夫々模式的に示す如く時刻 $t_{10}$ で行なわれたものとする、過給システムにより加圧された空気がサージタンク26からパージ側VSV40、パージ通路39a、キャニスタ35、ペーパ通路34を夫々通して燃料タンク32に供給される。

【0049】これにより、燃料タンク32の内圧は図9（C）に示す如く、上記時刻 $t_{10}$ より正圧のX（Pa）方向へ上昇し始める。そして、圧力センサ37の出力信号に基づきこのタンク内圧がX（Pa）に達したとステップ107で判定されたとき（時刻 $t_{11}$ ）は、図8のステップ305へ進み、図9（B）に模式的に示す如くパージ側VSV40を遮断する。これにより、パージ側VSV40及びキャニスタ大気孔VSV38の両方が共に遮断されたために、パージ通路39a、キャニスタ35、ペーパ通路34及び燃料タンク32の系が密閉され、直前に導入された正圧を保持する状態となる。

【0050】図8のステップ305の処理が終ると、続いて前述した各実施例と同様にして $\alpha$ 秒間の単位時間当りの圧力変化率を測定し、その測定値と判定値 $\beta$ との大小比較結果から故障の有無を判定し（ステップ109～116）、故障と判断したときはウォーニングランプ48の点灯及び洩れ故障フェイルコードの記憶を行ない（ステップ117、118）、その後正常と判断したときと同様にキャニスタ大気孔VSV38を開放して系の密閉状態を解除し（ステップ119）、洩れ判定タイマや洩れ判定中フラグをクリアし、かつ、実行フラグをセットする（ステップ120～122）。

【0051】図5では時刻 $t_{12}$ で上記時間 $\alpha$ 秒経過したと判定され、時刻 $t_{12}$ 以降はキャニスタ大気孔VSV38が開放されるために、同図（C）に示す如くタンク内圧は大気圧方向へ低下していく。なお、ステップ302又はステップ102で洩れ判定中と判定されたときは、正圧導入動作を行なうことなく、ステップ305以降の処理を実行する。

【0052】本実施例はステップ103、304、107と過給システムとにより前記正圧導入手段16を実現し、ステップ305、109～116により前記判定手段18を実現し、前記各実施例と同様に正確な診断を排気エミッションの悪化をもたらすことなくできるという特長を有する。

【0053】なお、本発明は上記の実施例に限定されるものではなく、例えば密閉状態にしないで正圧をかけ、正圧導入期間中の正圧変化率からエバポパージシステムの診断をしてもよい。この場合、キャニスタ35が通路抵抗として作用することを利用し、キャニスタ大気孔VSV38を設けなくてもかまわない。ただし、キャニスタ大気孔VSV38を設けない場合は、判定開始時にキャニスタ内にペーパが残っていないことを確認する必要がある。また、上記の各実施例では正圧導入手段として

既存の2次空気供給システム又は過給システムを利用しているが、専用の正圧導入手段を設けてもよいことは勿論である。

【0054】

【発明の効果】上述の如く、本発明によれば、燃料タンクへ導入される圧力が正圧であるため、燃料タンク内のベーパー発生が抑えられることからタンク内の圧力変化を負圧導入時よりも少なくでき、よって誤診断の可能性を殆どなくすることができ、また故障診断時にベーパーが吸気通路に流入しないようにできるため、本出願人の先の提案装置に比し、排気エミッションを向上することができる等の特長を有するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理構成図である。

【図2】本発明の第1実施例のシステム構成図である。

【図3】図2中のマイクロコンピュータのハードウェアの一例の構成図である。

【図4】本発明の要部の第1実施例の故障診断ルーチンを示すフローチャートである。

【図5】図4の各部の動作を説明するタイムチャートである。

【図6】本発明の要部の第2実施例の故障診断ルーチンを示すフローチャートである。

【図7】本発明の第2実施例のシステム構成図である。

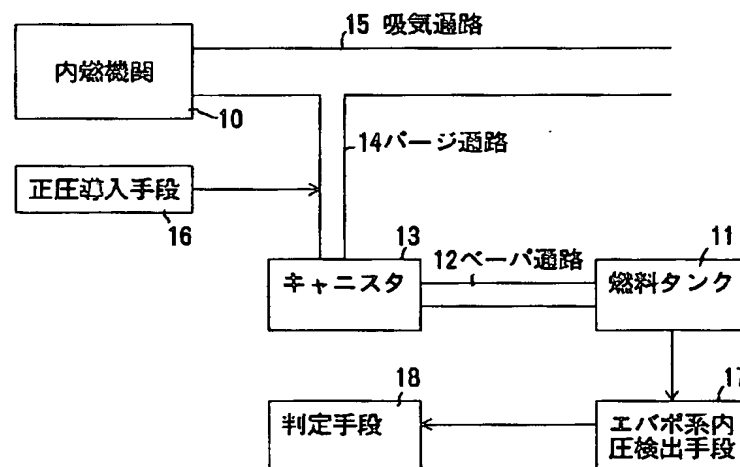
【図8】本発明の要部の第3実施例の故障診断ルーチンを示すフローチャートである。

【図9】図8の各部の作動を説明するタイムチャートである。

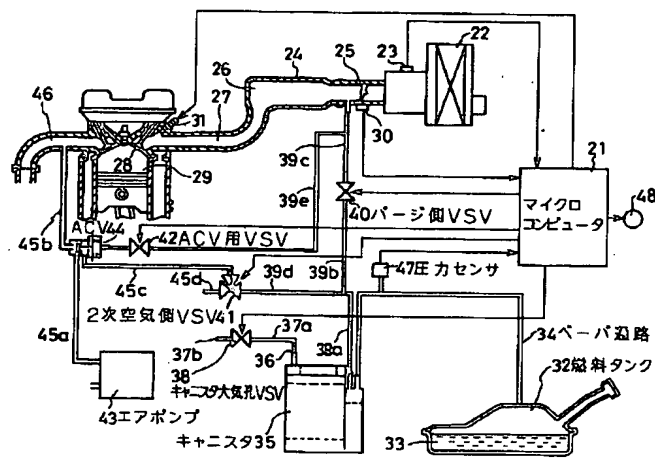
【符号の説明】

- 10 内燃機関
- 11, 32 燃料タンク
- 12, 34 ベーパー通路
- 13, 35 キャニスタ
- 14, 39a~39d パージ通路
- 15 吸気通路
- 16 正圧導入手段
- 17 エバポ系内圧検出手段
- 18 判定手段
- 21 マイクロコンピュータ
- 38 キャニスタ大気孔バキューム・スイッチング・バルブ(VSV)
- 40 パージ側バキューム・スイッチング・バルブ(VSV)
- 41 2次空気側バキューム・スイッチング・バルブ(VSV)
- 42 ACV用バキューム・スイッチング・バルブ(VSV)
- 43 エアポンプ
- 44 2次空気制御弁(ACV)
- 48 ウォーニングランプ
- 63 コンプレッサ
- 63 タービン

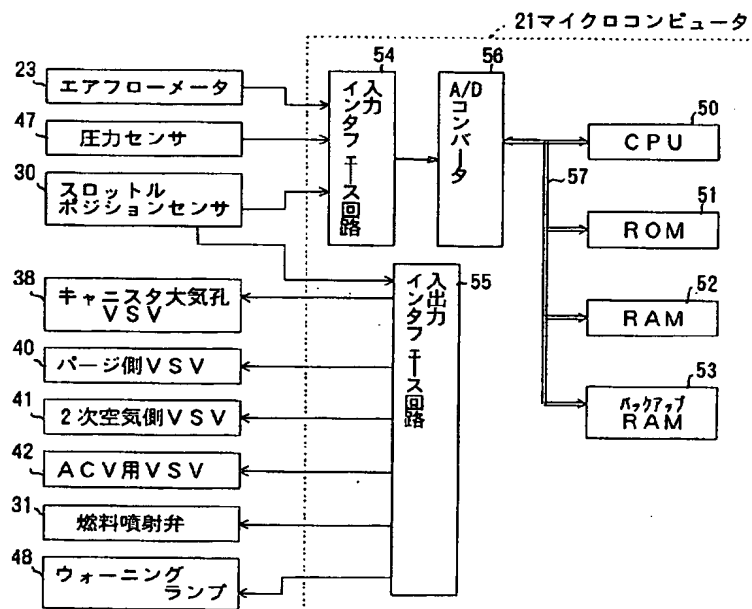
【図1】



【図2】

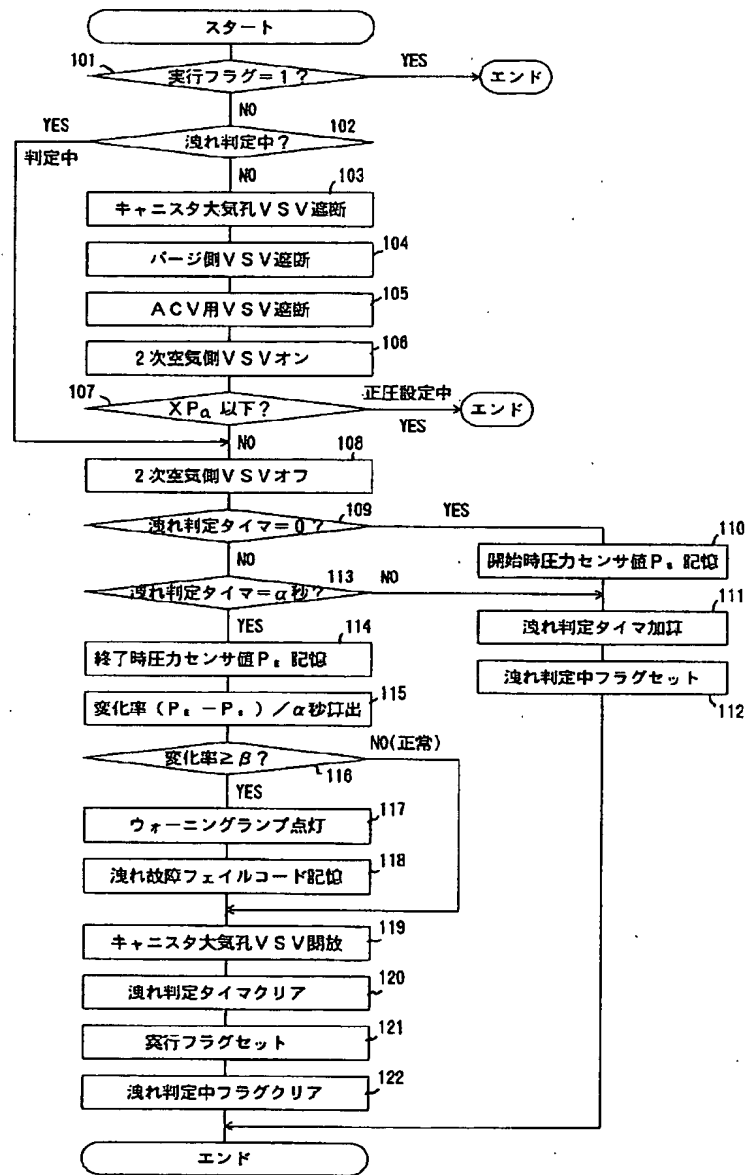


【図3】

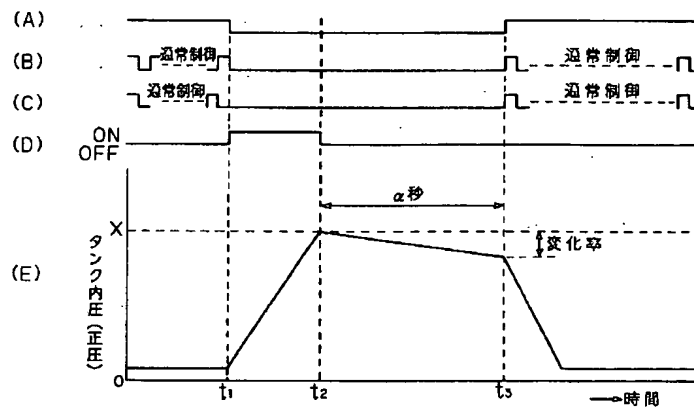




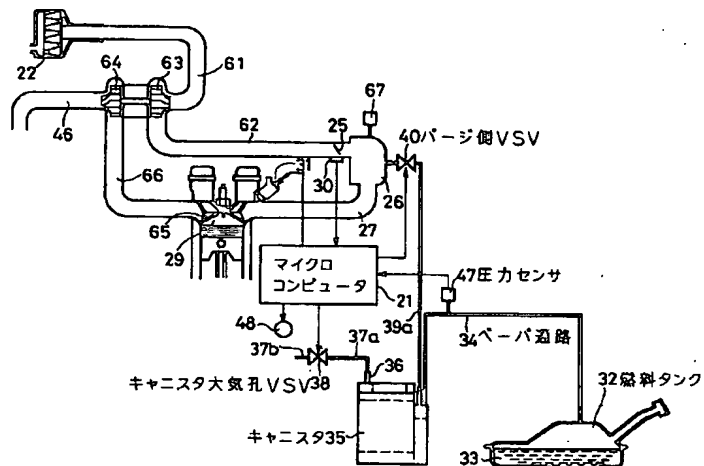
【図4】



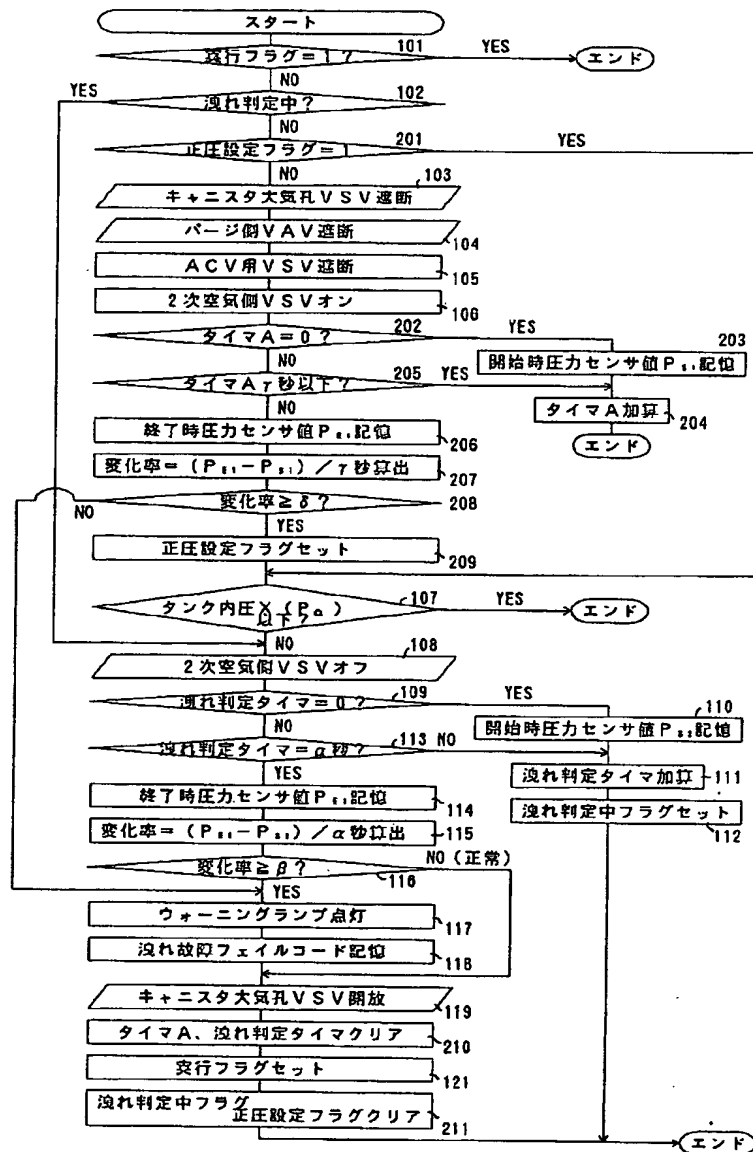
【図5】



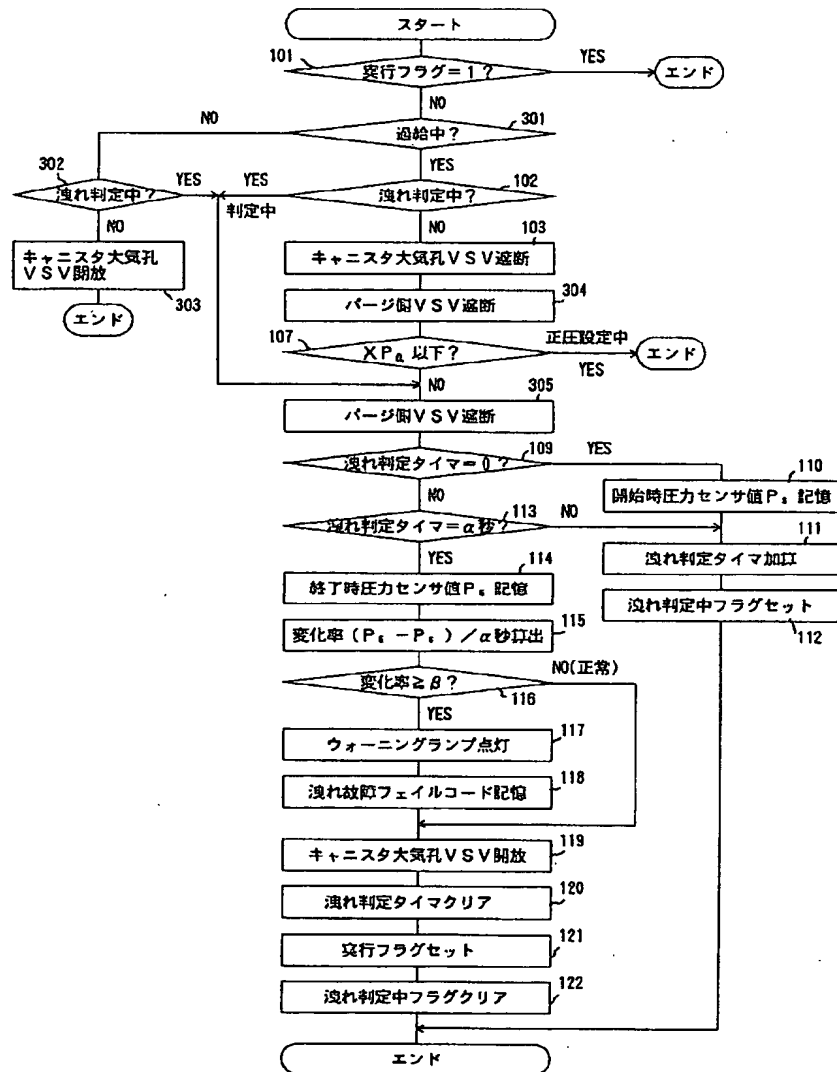
【図7】



【図6】



【図8】



【図9】

